

Драган Миновски

Василија Шарац

Универзитет „Гоце Делчев“ – Штип; Електротехнички Факултет - Радовиш

Мирослава Смиткова

Словачки Технички Универзитет во Братислава, Факултет за електротехника и информациски технологии - Братислава

Гоце Божиновски

АД ЕЛЕМ - Скопје

ПАЗАР НА СИСТЕМСКИ УСЛУГИ ВО ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИОТ СИСТЕМ НА РЕПУБЛИКА СЛОВАЧКА

КУСА СОДРЖИНА

Новите услови на либерализација и отворениот пазар со електрична енергија, го поттикнува процесот на отварање на пазарот и со системски услуги во електроенергетскиот систем. Веќе подолг период, големите квалификувани потрошувачи приклучени на преносната мрежа во Република Македонија слободно купуваат електрична енергија за свои потреби на отворениот електроенергетски пазар. Постепено, со новите законски измени во делот на пазарот на електрична енергија во периодот кој следи, пазарот на електрична енергија ќе почне да се либерализира и за останатите потрошувачи приклучени и на дистрибутивната мрежа. Со пуштањето во погон и на новите независни производни капацитети во Република Македонија се овозможува отававање и на пазарот на системски услуги во македонскиот електроенергетскиот систем. Во овој труд ќе биде презентираан пазарот на системски услуги во електроенергетскиот систем на Република Словачка, како модел на пазар на системски услуги, кој успешно функционира долги години. Ќе бидат презентирани и цените на поедини системски услуги и цените на регулационата енергија во претходниот период.

Клучни зборови: примарна регулација, секундарна регулација, терциерна регулација, регулациона енергија.

1 ОРГАНИЗАЦИЈА НА ПАЗАРОТ НА СИСТЕМСКИ УСЛУГИ ВО РЕПУБЛИКА СЛОВАЧКА

За сигурна работа на електроенергетскиот систем во Република Словачка, операторот на електроенергетскиот систем СЕПС а.с., купува разни видови на системски услуги. Системски услуги на отворениот пазар може да понудат сите производители на електрична енергија кои ги исполниле техничките и пазарните услови пропишани од операторот на електроенергетскиот систем и од операторот на Пазарот на електрична енергија. СЕПС а.с. на сите производители на електрична енергија кои сакаат да учествуваат на пазарот на резервна и регулациона енергија, им доделува сертификати за тоа дека производителот технички може да учествува на пазарот со:

- Примарна резерва и регулација,
- Секундарна резерва и регулација,
- Терциерна резерва и регулација.

Листата на издадени сертификати СЕПС а.с. ја има објавено на својата интернет страна, на која се објавени сите податоци поврзани со субјектот, како и важноста на издадениот сертификат. Единствено податоците кои се сметаат за доверливи согласно пропишаната законска регулатива, не се објавени на листата на издадени сертификати.

Согледувајќи ги своите потреби за резервна моќност и енергија СЕПС а.с. објавува јавен оглас (тендер) за набавка од производителите кои пројавиле интерес за учество на овој пазар и кои се стекнале со право за учество обезбедувајќи сертификати. СЕПС а.с. купува системски услуги во часови хоризонти соодветни на етапите на планираниот режим на работа во електроенергетскиот систем, се со цел да се обезбедат соодветни очекувани количества на системски услуги во електроенергетскиот систем во дадениот часовен хоризонт, притоа достигнувајќи минимални трошоци за тоа. Системски услуги во електроенергетскиот систем се купуваат по претходно објавен јавен повик на следните часовни хоризонти:

Долгорочни купувања – системските услуги се купуваат за период подолг од 1 календарска година. Предмет на купување се ранг на обезбедување на системски услуги во соодветните часови во рамките на една година. При тоа најкратка временска рамка во една година е една седмица. Долгорочните купувања се објавуваат најкасно 40 дена пред почеток на првата календарска година на бараниот период заедно со условите и количините објавени во повикот.

Среднорочни купувања - системските услуги се купуваат за период подолг од 1 календарски месец но не повеќе од една календарска година. Предмет на купување се ранг на обезбедување на системските услуги во соодветните часови во рамките на бараниот период. Минималниот период за купување во среднорочните купувања е еден ден. Јавниот повик, заедно со количините на потпорни служби се објавуваат најдоцна 30 дена пред првиот календарски месец на наведениот период.

Краткорочни купувања – системските услуги се купувани за период - повеќе од еден ден но максимално за период од 2 месеци. Предмет на купување се часовно обезбедувања на соодветните служби.

Дневни купувања – системските услуги се купувани за поедини часови за следниот ден.

Според дадениот модел за пазар на системски услуги, критериум за избор на јавниот повик е понудената цена. Доколку се случи да се појават две понуди со исти цени, тогаш одлучувачки е часот на доставување на понудата.

Откако ќе се направи изборот на најдобрите понудувачи (може да биде еден но и повеќе) и се купат потребните количини резервна моќност за поедините услуги, операторот на системот ги известува понудувачите за изборот и за количините на резервна моќност кои се купени од нив. Производителите на електрична енергија кои биле избрани од операторот, потребно е да се придржуваат до своите понуди и да го известуваат операторот на електроенергетскиот систем за постојаната расположливост на купената резервна моќност за секој период за кој е купена потребната резерва, преку дневните номинации испратени до операторот на електроенергетскиот систем, во кои покрај најавеното производство се наведени и рангот на резервата претходно купена од страна на операторот на системот, но и предвидената цена за регулационата енергија. Цената на регулационата енергија во принцип е и одлучувачка цена од страна на операторот на пазарот при вклучувањето на производителите на електрична енергија кои се избрани да ги доставуваат поедините служби на операторот. Први се вклучуваат производителите и доставувачите на поедините служби кои имаат најниска цена на регулациона енергија, па потоа оние со повисока. Доколку и во тој случај би се појавиле две понуди со иста цена, предност имаат оние доставувачи кои најпрво ги доставиле своите понуди и номинации.

2 ЦЕНИ НА СИСТЕМСКИ УСЛУГИ ВО РЕПУБЛИКА СЛОВАЧКА

2.1 Примарна, секундарна и терциерна регулација

Примарната регулација има пропорционален карактер и обезбедува, врз база на промена на фреквенцијата, баланс помеѓу производството и потрошувачката на електрична енергија во синхроната зона. Примарната регулација се јавува при појава на дебаланс, на сите генератори кои се опремени и соодветно сетирани да реагираат при промена на фреквенцијата во системот. Согласно потребите на примарна регулациона резерва во ENTSO-E од ± 3000 MW, во последните неколку години, Словачкиот преносен систем оператор СЕПС а.с. дава придонес од ± 27 до ± 29 MW, зависно од период и од соодветните пресметки. Најмалата вредност што може да ја понуди еден агрегат, кој сака да учествува во примарната регулациона резерва е ± 1 MW.

Секундарната регулација има пропорционално-интеграциски карактер. Со помош на секундарната регулација, централниот регулатор на регулационата област (систем операторот), обезбедува порамнување на отстапувањето на фреквенцијата, како и порамнување на салдото на активната моќност на планираната вредност. Минималната понуда за секундарна резерва која може да ја понудат производителите е ± 2 MW на блок (односно на фиктивен блок). Фиктивен блок е збир на турбогенераторски агрегати, кои се управувани од еден диспечерски центар како еден агрегат. Целиот регулационен обсег мора да биде достигнат до 15 минути. Агрегатот мора да овозможи непрекинато повторување на промената на моќноста во било која насока (позитивна или негативна) во рамките на договорениот обсег, за целиот период за кој е постигнат договор со систем операторот СЕПС а.с..

Карактерот на терциерната регулација е различен од карактерот на секундарната регулација. Ако секундарната регулација ги изедначува нееднаквостите помеѓу програмираното планираното производство и очекуваното оптоварување, терциерната регулација ги изедначува недостаоците во планирањето на производството предизвикани од поголемите грешки или пак испад на поголем произведен капацитет. За терциерна регулација се подразбира секоја мануелна или автоматска промена на работната точка на производните агрегати со цел да се обезбеди доволно секундарна регулациона резерва. За разлика од секундарната регулација, во оваа регулација може да учествуваат и потрошувачите, кои можат да ја намалат или зголемат потрошувачката за потребите на електроенергетскиот систем.

Во електроенергетскиот систем на Република Словачка СЕПС а.с. како електроенергетски систем оператор обезбедува 2 типа на терциерна резерва:

- 3 минутна терциерна резерва – брзо стартувачка терциерна резерва, позитивна и негативна,
- 10 минутна терциерна резерва, позитивна и негативна
- 30 минутна терциерна резерва, позитивна и негативна.

Терциерната резерва 3 минутна е брзо стартувачка терциерна резерва. Минималната понуда е 20 MW на блок (фиктивен блок), при што понудувачите мора да бидат во можност наведената служба да ја обезбедат кон СЕПС а.с. најмалку 7 часа од нејзиниот страт. Терциерната резерва пак 10 и 30 минутна, односно терциерна регулација која стартува по 10 односно 30 минути, може да биде понудена од некој фиктивен блок со минимална вредност од 10 MW.

Во следната табела се дадени вредностите на примарна регулациона резерва која СЕПС а.с. ја обезбедува во својот систем, за последните 3 години:

Табела 1 Примарна регулациона резерва во Република Словачка

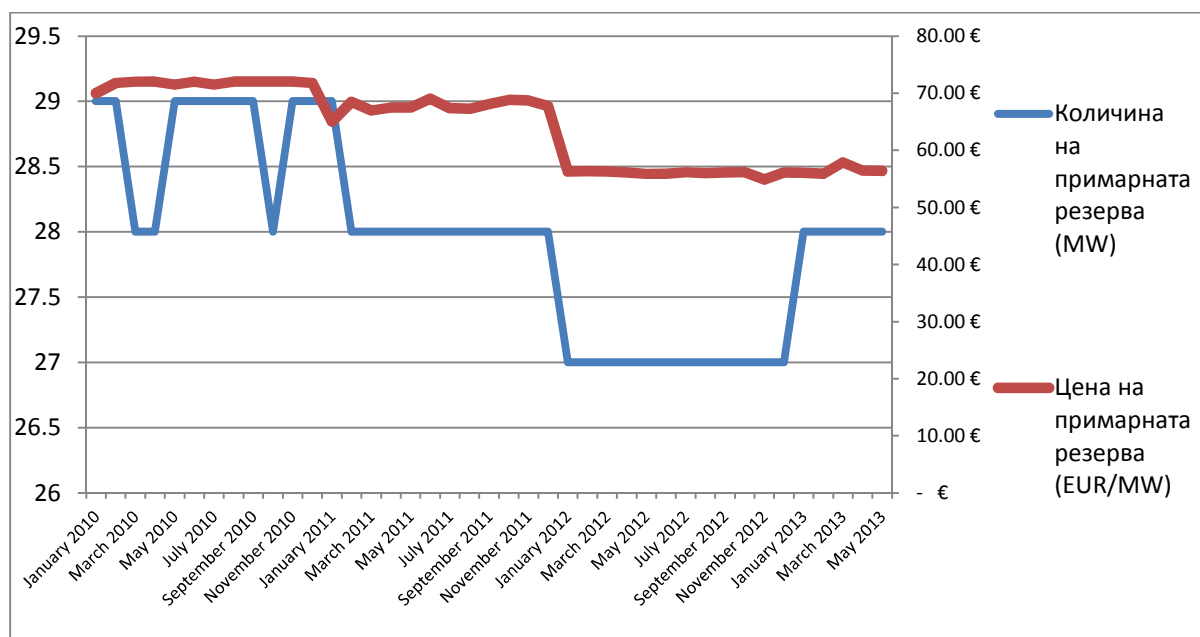
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	Просек
2010	29	29	28	28	29	29	29	29	29	28	29	29	28,8
2011	29	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28,1
2012	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27
2013	28	28	28	28	28								28

Цените за примарната резервна моќност се дадени во следната табела, за секој месец кои биле постигнати согласно јавните повици на СЕПС а.с. на сите купувања (долгорочни, среднорочни, краткорочни и дневни).

Табела 2 Цена на примарна регулациона резерва во Република Словачка

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Просек
2010	70 €	72 €	72 €	72 €	72 €	72 €	72 €	72 €	72 €	72 €	72 €	72 €	72 €
2011	65 €	68 €	67 €	67 €	67 €	69 €	67 €	67 €	68 €	69 €	69 €	68 €	68 €
2012	56 €	56 €	56 €	56 €	56 €	56 €	56 €	56 €	56 €	56 €	55 €	56 €	56 €
2013	56 €	56 €	58 €	56 €	56 €								57 €

На следната слика, графички се представени цените на примарната резерва и количините на примарна резервна моќност во електроенергетскиот систем на Република Словачка од 2010 до 2013 година, кои ги обезбедува СЕПС а.с..


Слика 1 Сооднос на количините и цените на примарната резерва во Република Словачка (период 2010 – 2013)

Зависно од период и од соодветните пресметки СЕПС а.с. за нормално функционирање на Словачкиот електроенергетски систем обезбедува:

- од ± 106 до ± 166 MW секундарна регулациона резерва,
- од $+ 220$ до $+ 255$ MW позитивна 3 минутна терциерна резерва,
- од $- 125$ до $- 135$ MW негативна 3 минутна терциерна резерва

- од + 164 до + 216 MW позитивна 10 минутна терциерна резерва,
- од - 80 до - 100 MW негативна 10 минутна терциерна резерва
- од + 77 до + 273 MW позитивна 30 минутна терциерна резерва,
- од - 79 до - 226 MW негативна 30 минутна терциерна резерва

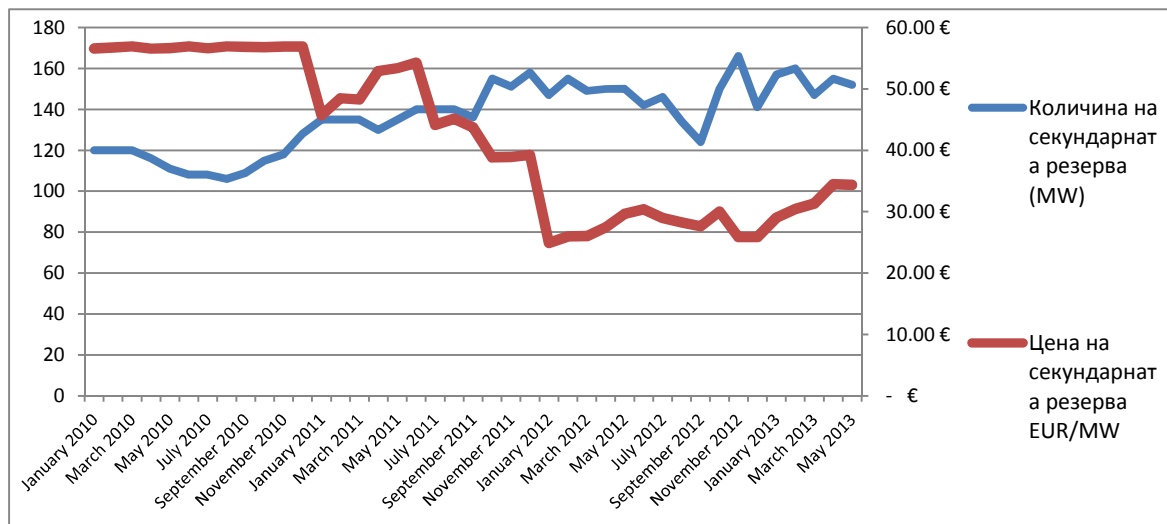
Во следните табели и слика (2) се дадени вредностите на секундарната регулациона резерва која СЕПС а.с. ја обезбедува во својот систем, за последните 3 години, како и цената која била постигната на сите јавни повици за набавка на истата:

Табела 3 Секундарна регулациона резерва во Република Словачка

	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	Просек
2010	120	120	120	116	111	108	108	106	109	115	118	128	115
2011	135	135	135	130	135	140	140	140	136	155	151	158	141
2012	147	155	149	150	150	142	146	134	124	150	166	141	146
2013	157	160	147	155	152								154

Табела 4 Цена на секундарна регулациона резерва во Република Словачка

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Просек
2010	56 €	57 €	57 €	56 €	57 €	57 €	56 €	57 €	57 €	57 €	57 €	57 €	57 €
2011	46 €	48 €	48 €	53 €	53 €	54 €	44 €	45 €	44 €	39 €	39 €	39 €	46 €
2012	25 €	26 €	26 €	27 €	30 €	30 €	29 €	28 €	28 €	30 €	26 €	26 €	28 €
2013	29 €	30 €	31 €	35 €	34 €								32 €



Слика 2 Сооднос на количините и цените на секундарната резерва во Република Словачка (период 2010 – 2013)

Вредностите и цените на 3,10 и 30 минутната позитивна и негативна терциерна резерва која СЕПС а.с. ја обезбедува во својот систем, за последните 3 години се дадени во следните табели:

Табела 5 Три минутна терциерна регулациона резерва во Република Словачка

Три минутна позитивна терциерна регулациона резерва													
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	Просек
2010	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220
2011	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
2012	236	246	246	246	246	239	246	246	248	255	255	255	247
2013	255	255	255	255	255								255
Три минутна негативна терциерна регулациона резерва													
2010	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130
2011	135	135	135	135	135	135	135	135	125	135	135	135	134
2012	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135
2013	135	135	135	134	134								134

Табела 6 Десет минутна терциерна регулациона резерва во Република Словачка

Десет минутна позитивна терциерна регулациона резерва													
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	Просек
2012	164	164	164	164	164	164	164	164	164	164	164	216	168
2013	215	215	215	214	211								214
Десет минутна негативна терциерна регулациона резерва													
2012	80	80	80	80	100	100	100	100	100	100	100	100	93
2013	100	100	100	100	100								100

Табела 7 Триесет минутна терциерна регулациона резерва во Република Словачка

Триесет минутна позитивна терциерна регулациона резерва													
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	Просек
2010	234	237	236	218	240	240	240	240	210	227	223	260	234
2011	273	240	225	225	215	215	200	210	225	245	255	270	233
2012	132	126	140	136	114	88	104	119	119	126	128	97	119
2013	85	82	83	82	77								82
Триесет минутна негативна терциерна регулациона резерва													
2010	107	130	127	108	85	100	124	110	95	79	107	150	110
2011	226	204	183	161	160	150	132	141	135	175	193	195	171
2012	155	155	150	132	125	130	125	125	120	136	151	155	138
2013	139	140	130	120	105								127

Табела 8 Цени на три минутна позитивна терциерна регулациона резерва во Република Словачка

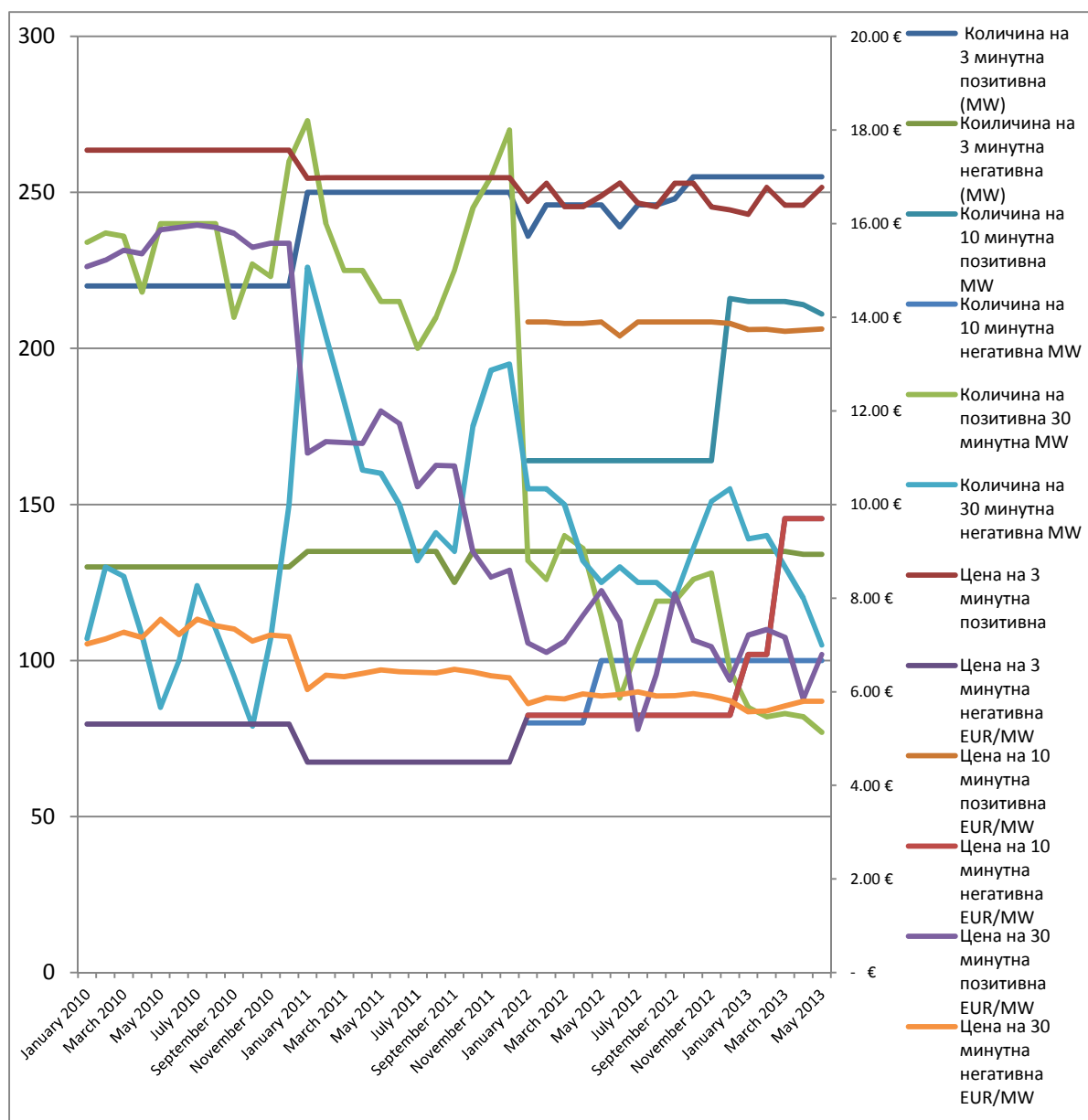
Три минутна позитивна терциерна регулациона резерва													
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	Просек
2010	18 €	18 €	18 €	18 €	18 €	18 €	18 €	18 €	18 €	18 €	18 €	18 €	18 €
2011	17 €	17 €	17 €	17 €	17 €	17 €	17 €	17 €	17 €	17 €	17 €	17 €	17 €
2012	16 €	17 €	16 €	16 €	17 €	17 €	16 €	16 €	17 €	17 €	16 €	16 €	17 €
2013	16 €	17 €	16 €	16 €	17 €								16 €
Три минутна негативна терциерна регулациона резерва													
2010	5 €	5 €	5 €	5 €	5 €	5 €	5 €	5 €	5 €	5 €	5 €	5 €	5 €
2011	4 €	4 €	4 €	4 €	4 €	4 €	4 €	4 €	4 €	4 €	4 €	4 €	4 €
2012	5 €	5 €	5 €	5 €	5 €	5 €	5 €	5 €	5 €	5 €	5 €	5 €	5 €
2013	7 €	7 €	10 €	10 €	10 €								9 €

Табела 10 Цени на десет минутна позитивна терциерна регулациона резерва во Република Словачка

Десет минутна позитивна терциерна регулациона резерва													
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	Просек
2012	14 €	14 €	14 €	14 €	14 €	14 €	14 €	14 €	14 €	14 €	14 €	14 €	14 €
2013	14 €	14 €	14 €	14 €	14 €								14 €
Десет минутна негативна терциерна регулациона резерва													
2012	5 €	5 €	5 €	5 €	5 €	5 €	5 €	5 €	5 €	5 €	5 €	5 €	5 €
2013	7 €	7 €	10 €	10 €	10 €								9 €

Табела 11 Цени на триесет минутна позитивна терциерна регулациона резерва во Република Словачка

Триесет минутна позитивна терциерна регулациона резерва													
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	Просек
2010	15 €	15 €	15 €	15 €	16 €	16 €	16 €	16 €	16 €	15 €	16 €	16 €	16 €
2011	11 €	11 €	11 €	11 €	12 €	12 €	10 €	11 €	11 €	9 €	8 €	9 €	10 €
2012	7 €	7 €	7 €	8 €	8 €	8 €	5 €	6 €	8 €	7 €	7 €	6 €	7 €
2013	7 €	7 €	7 €	6 €	7 €								7 €
Триесет минутна негативна терциерна регулациона резерва													
2010	7 €	7 €	7 €	7 €	7 €	7 €	7 €	7 €	7 €	7 €	7 €	7 €	7 €
2011	6 €	6 €	6 €	6 €	6 €	6 €	6 €	6 €	6 €	6 €	6 €	6 €	6 €
2012	6 €	6 €	6 €	6 €	6 €	6 €	6 €	6 €	6 €	6 €	6 €	6 €	6 €
2013	6 €	6 €	6 €	6 €	6 €								6 €



Слика 3 Сооднос на количините и цените на 3,10 и 30 минутните терциерни резерва во Република Словачка (период 2010 – 2013)

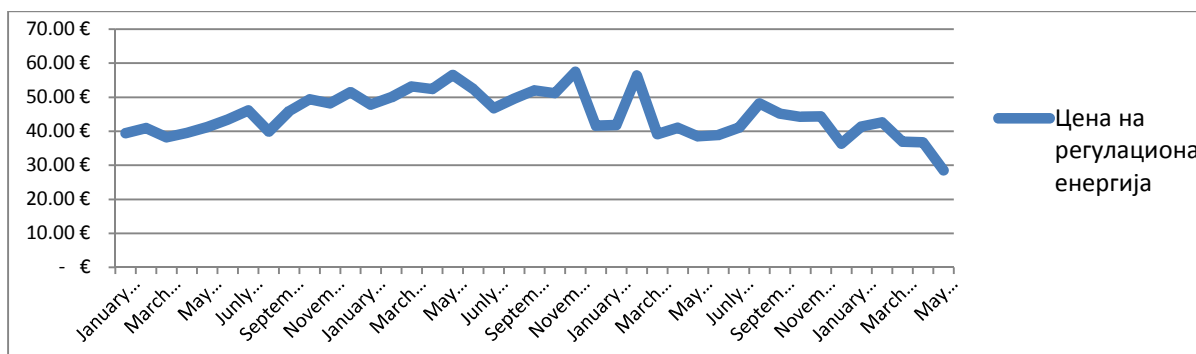
2.2 Цени на регулационата енергија

Согласно законската регулатива и постоечкиот модел СЕПС а.с. потребно е да наплати и за активираната регулациона енергија. Во следната табела (Табела 12), дадени се цените на регулационата енергија, кои били постигнати од страна на СЕПС а.с..

Доставувачите на соодветните системски услуги преку дневните номинации ги доставуваат овие цени на регулациона енергија и преку Merit order листа, операторот на системот СЕПС а.с. го определува редоследот на активацијата. Први се вклучуваат производителите и доставувачите на поедините служби кои имаат најниска цена на регулациона енергија, па потоа оние со повисока. Доколку и во тој случај би се појавиле две понуди со иста цена, предност имаат оние доставувачи кои најпрво ги доставиле своите понуди и номинации.

Табела 12 Цена на регулациона енергија во Република Словачка

	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	Просек
2010	39 €	41 €	38 €	40 €	41 €	43 €	46 €	40 €	46 €	49 €	48 €	51 €	44 €
2011	48 €	50 €	53 €	52 €	57 €	52 €	47 €	50 €	52 €	51 €	57 €	42 €	51 €
2012	42 €	56 €	39 €	41 €	38 €	39 €	41 €	48 €	45 €	44 €	44 €	37 €	43 €
2013	41 €	42 €	37 €	37 €	29 €								37 €



Слика 4 Цени на регулациона енергија во Република Словачка (период 2010 – 2013)

3 ЗАКЛУЧОК

Во овој текст беше објаснета работата на пазарот на системски услуги во Република Словачка и беа презентирани цените на регулационите резерви, како и регулационата енергија. Модел на пазар на системски услуги во словачкиот електроенергетски систем овозможува поттикнување на конкуренцијата на електроенергетскиот пазар со почитување на начелата на недискриминација, објективност и транспарентност, согласно Европската регулатива.

Словачкиот модел на пазарот на системски услуги во иднина може да биде основа за модел на пазар на системски услуги во Република Македонија, бидејќи како еден модел кој се базира на Европското законодавство може да овозможи полесно интегрирање на Македонскиот електроенергетски пазар во регионалните пазари кои се засноваат на слични принципи и начела на работа. Потребата од отворен пазар, а нормално и пазар на системски услуги, особено ќе се појави во иднина со се поголемиот број на независни производители на електрична енергија кои ќе имаат голем интерес да ги продаваат своите услуги на отворен и недискриминаторен начин, по конкурентни цени на недискриминаторен и транспарентен начин.

4 ЛИТЕРАТУРА

- [1] REVAKOVA, D., POLONEC, L., "Zmeny slovenskej elektroenergetiky z viacerých pohľadov". EE časopis pre elektrotechniku a energetiku ISSN 1335-2547, 2006, roč. 12, č. 2, s. 21-23.
- [2] ELESOVA, Z., BELAN, A., "Metódy posúdenia statickej stability elektrizačnej sústavy". EE časopis pre elektrotechniku a energetiku, 2007. ISSN 1335-2547.
- [3] SMITKOVA, M., POLONEC, L., "New Trends in Electricity Pricing Policy". Electric Power Engineering 2005. Technical University of Ostrava, Czech Republic, 2005. p. 150.
- [4] JANICEK, F., KUBINEC, J., SKORNIK, J., SEDIVY, J., PIPA, M., MINOVSKI, D., SULC, I., "Model trhu s elektrinou". BRTAISLAVA FEI STU 2009, ISBN 978-80-89402-11-3.
- [5] KALINA, M., "Návrh funkčného modelu trhu s elektrickou energiou v SR.". BRTAISLAVA FEI STU 2007, 76 s. Diplomová práca.